

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический университет им.
А.Н. Туполева-КАИ»

Институт Радиоэлектроники и телекоммуникации
Кафедра Радиофотоники и микроволновых технологий

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе
ОСНОВЫ РАДИОФОТОНИКИ

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.03.02**

Направление подготовки: **11.03.01 Радиотехника**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки:

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов Радио-
электронная информационно-измерительная техника

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская,**
проектно-конструкторская

Разработчик: д.т.н., профессор кафедры РЭКУ Г.И. Ильин

д.т.н., профессор кафедры РФМТ О.Г. Морозов

Казань 2017 г.

РАЗДЕЛ 1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины «Основы радиофотоники»

Целями преподавания дисциплины является обеспечение прочных знаний студентом основных положений радиофотоники; приобретение навыков применения этих положений для решения задач синтеза и анализа алгоритмов и устройств генерации, приема и обработки радио-сигналов в оптическом диапазоне; расчета теоретических зависимостей, необходимых при проектировании оптических устройств для обработки микроволновых сигналов, систем и сетей связи на их основе; знакомство с тенденциями развития микроволновых фотонных сетей и систем связи.

1.2 Задачи дисциплины «Основы радиофотоники»

Задачами изучения дисциплины являются освоение студентом:

- фотонных методов генерации сигналов радиодиапазона произвольной формы;
- процедур измерения частоты и управления спектрально-временными характеристиками радиосигналов, их фильтрации;
- основ аналого-цифрового преобразования и других специальных видов обработки, в том числе с использованием нелинейных эффектов Мандельштама-Бриллюэна;
- методов системного подхода к проектированию фотонных средств связи на основе передачи радиосигналов по технологиям класса «радио-по-волокну»;
- навыков применения технологий радиофотоники в системах программно-определяемого радио, в том числе при передаче сверхширокополосных сигналов и управления фазированными антенными системами.

1.3 Место дисциплины «Основы радиофотоники» в структуре ОП ВО

Дисциплина занимает особое место в образовании бакалавра по направлению «Радиотехника». При ее изучении студент впервые имеет дело с комплексным использованием знаний, полученных отдельно для радиотехнических и волоконно-оптических систем связи. Обобщая, систематизируя и развивая знания студентов, дисциплина формирует системный подход к проектированию систем радиофотоники.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания по предварительно изученному курсу бакалавриата «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов».

В результате изучения дисциплины студенты должны усвоить основные методы радиофотоники, приобрести навыки синтеза и анализа алгоритмов и устройств генерации и обработки радиосигналов в оптическом диапазоне и уметь рассчитывать основные показатели качества микроволновых сетей и систем связи оптического диапазона. Приобретенные в процессе изучения данного предмета знания должны быть достаточными для выполнения междисциплинарного курсового проекта и выпускной квалификационной работы.

1.4 Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины: ОПК-7 – способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информаци-

онных технологий в своей профессиональной деятельности, ПК-5 – способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем.

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ РАДИОФОТОНИКИ» И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура дисциплины «Основы радиофотоники», ее трудоемкость

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах / интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Фотонные методы генерации радиосигналов и измерения их характеристик							ФОС ТК-1
Тема 1.1. Введение в радиофотонику. Модуляция оптического излучения радиосигналами	8/1	2	2	2/1	2	ОПК-73,У ПК-53,У	Устный опрос, Отчет по практическому заданию
Тема 1.2. Генерация радиосигналов в оптическом диапазоне	10/2	2	4/1	2/1	2	ОПК-73,В ПК-53,В	Отчет по лабораторной работе
Тема 1.3. Фотонные методы измерения характеристик радиосигналов	6/1	2		2/1	2	ОПК-73,У ПК-53,У	Устный опрос, Отчет по практическому заданию
Раздел 2. Фотонные методы обработки радиосигналов							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Задачи фотонной фильтрации радиосигналов	6/1	2		2/1	2	ОПК-73,У ПК-53,У	Устный опрос, Отчет по практическому заданию
Тема 2.2. Обработка радиосигналов в спектральной области рассеяния Мандельштама-Бриллю-эна	10/2	2	4/1	2/1	2	ОПК-73,В ПК-53,В	Отчет по лабораторной работе
Тема 2.3. Фотонная задержка радиосигналов и формирование диаграмм направленности антенн	6/1	2		2/1	2	ОПК-73,У ПК-53,У	Устный опрос, Отчет по практическому заданию
Раздел 3. Сети и системы связи типа «радио-по-волокну»							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Сети и системы связи «радио-по-волокну»	10/2	2	4/1	2/1	2	ОПК-73,У ПК-53,У	Устный опрос, Отчет по лабораторной работе, по практическому заданию
Тема 3.2. Сети и системы связи «сверхширокополосные радиосигналы-по-волокну»	6/1	2		2/1	2	ОПК-73,У ПК-53,У	Устный опрос, Отчет по практическому заданию
Тема 3.3. Радиофотонные методы мониторинга избирательных структур систем связи	10/2	2	4/1	2/1	2	ОПК-73,В ПК-53,В	Отчет по лабораторной работе
Курсовая работа	36				36	ОПК-7У,3,В ПК-5У,3,В	Контроль выполнения курсовой работы

Экзамен	36				36	ОПК-73,У,В ПК-53,У,В	ФОС ПА
ИТОГО:	144/13	18	18/4	18/9	90		

РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ РАДИОФОТОНИКИ»

3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Основы радиофотоники»

3.1.1 Основная литература

1. Шандаров, С.М. Физические основы квантовой электроники и фотоники [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ТУСУР, 2012. — 47 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10867>.

3.1.2 Дополнительная литература

1. Системы радиофотоники с амплитудно-фазовым модуляционным преобразованием оптической несущей : монография / О. Г. Морозов, Г. И. Ильин, Г. А. Морозов ; под ред. О. Г. Морозова. - Казань : Новое знание, 2014. - 192 с.

2. Применение нелинейной волоконной оптики : учеб. пособие / Г. П. Агравал; пер. В.И. Кузина, под ред. И.Ю. Денисюка. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2011. - 592 с.

3.2 Информационное обеспечение дисциплины «Основы радиофотоники»

3.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Пакет прикладных программ OptiWave System (demo-версия).

2. Black Board: Морозов О.Г. Основы радиофотоники [Электронный курс]: курс дистанц. обучения по направлению 11.03.01 «Радиотехника» / КНИТУ-КАИ, Казань, 2015. – Доступ по логину и паролю. URL: <https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/staffinfo/manageStaffInfo?>

3. Электронная библиотека КНИТУ-КАИ <https://kai.ru/web/naucno-tehniceskaa-biblioteka>

3.3 Кадровое обеспечение

3.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметных областях электроники, радиотехники, оптоэлектроники, волоконной оптики и систем связи и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанных областях и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в областях электроники, радиотехники, оптоэлектроники, волоконной оптики и систем связи и /или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.